

ISSN: 0214-1744



EL ESTUDIO DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN ESPAÑA (1980-2004). ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Water erosion studies in Spain (1980-2004). Bibliometric analysis

C. Añó Vidal, M. Peris Mendoza y J. Sánchez Díaz

*Dpto. de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE
(Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universitat de València, Generalitat Valenciana).
Camí de la Marjal, s/n. 46470 Albal (Valencia). carlos.anyo@uv.es. Fax: 96 127 09 67*

Resumen: En este trabajo se analizan, mediante indicadores bibliométricos, la producción científica sobre erosión hídrica efectuada en España entre 1980 y 2004. La información bibliográfica se ha obtenido de la base de datos en estudios de erosión Bib-Eron, que, hasta enero de 2009, contaba con 1388 referencias bibliográficas. Los documentos científicos incorporados en la base de datos proceden de revistas nacionales y extranjeras, actas de congresos, capítulos de libros, libros, Tesis Doctorales, memorias de licenciatura y documentos científico-técnicos. El análisis bibliométrico se ha centrado en los siguientes indicadores: número de trabajos publicados por año de edición, tipo de contribución científica y análisis temático de las publicaciones.

Palabras clave: *Base de datos bibliográfica, erosión hídrica, producción científica, análisis bibliométrico, España.*

Abstract: The aim of this paper is to analyze the scientific literature of soil erosion research in Spain by means of bibliometric indicators. The period under consideration runs from 1980 to 2004, representing a total of 1388 works published in international and national journals, conference and workshop proceedings, book chapters, books, Doctoral Thesis, dissertations and scientific-technical documents. Bibliographic information was collected from Bib-Eron, a bibliographic database on soil erosion. A bibliometric analysis was based on the scientific documents encoded in the database. Bibliometric indicators have been employed in order to establish the number of documents published by year of publication; distribution of publications by document type and distribution of documents by research topics.

Keywords: *Bibliographic database, water erosion, scientific production, bibliometric analysis, Spain.*



C. Añó Vidal, M. Peris Mendoza & J. Sánchez Díaz (2009). El estudio de la erosión hídrica en España (1980-2004). Análisis bibliométrico. *Rev. C. & G.*, 23 (1-2), 141-151.

1. Introducción

En España, entre los distintos procesos que generan la degradación del suelo, la erosión hídrica es el que presenta una mayor extensión espacial e impacto ambiental, constituyendo uno de los síntomas más llamativos de la desertificación (Sánchez Díaz *et al.*, 2001; López Bermúdez, 2002). El estudio de la erosión del suelo, proceso complejo y multifactorial, pueda abordarse desde enfoques distintos, según se considere el análisis de los factores, de las formas en que se produce la erosión, del tipo de actividades humanas que intensifican los procesos o de las técnicas de medida y modelos utilizados para evaluar las pérdidas de suelo provocadas por la erosión acelerada. A finales de 1998 el Departamento de Planificación Territorial del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE) comenzó la recopilación de estudios que trataran la erosión hídrica como proceso degradativo del suelo y como proceso directamente ligado a la desertificación. La búsqueda y posterior clasificación de estos trabajos científicos se ha traducido en la incorporación de la bibliografía consultada en una base de datos, denominada Bib-Eron (Añó *et al.*, 2000). La base de datos tiene como uno de sus objetivos fundamentales clasificar la ingente producción científica publicada en España durante los últimos años; trabajos, que además de numerosos, se localizan en fuentes muy diferentes, difíciles de acceder en muchas ocasiones.

Hasta enero de 2009 la base de datos cuenta con 1388 referencias bibliográficas pertenecientes al periodo comprendido entre 1955 y 2004, ambos incluidos. Únicamente se han considerado los trabajos cuyo contenido se refiera, desde un punto de vista espacial, al territorio español. Las fuentes de consulta utilizadas han sido revistas nacionales e internacionales, actas de congresos y reuniones científicas celebrados en España y en el extranjero, capítulos de libros, monografías, libros, Tesis Doctorales, memorias de licenciatura, proyectos final de carrera, trabajos de investigación e informes científico-técnicos. En estos momentos todavía no se han considerado conferencias ni ponencias presentadas a cursos o seminarios ya que, por regla general, no aportan información que no esté recogida en las fuentes citadas con anterioridad.

El número de trabajos publicados sobre erosión durante el periodo temporal de análisis (1980-2004) supera los incorporados actualmente en la base de datos; sin embargo el número de referencias bibliográficas consideradas (cerca de mil cuatrocientas) sí son representativas de la evolución cronológica y temática de los estudios sobre erosión efectuados en España, aportando la suficiente información para analizar la producción científica mediante un análisis bibliométrico. La aplicación de indicadores bibliométricos permite, de acuerdo con Sánchez Nistal (1995), conocer las características de cualquier área de conocimiento, su situación actual y evolución, tanto cronológica como temática. En la base de datos se han incorporado exclusivamente aquellos trabajos que se han podido consultar directamente. Por lo tanto, el análisis bibliométrico, a diferencia de la mayoría de este tipo de estudios efectuados en diferentes áreas de conocimiento, no se ha realizado a partir del vaciado previo de las principales bases de datos bibliográficas. Entre los abundantes indicadores bibliométricos que aporta la bibliografía, en este trabajo hemos considerado los siguientes para la caracterización bibliográfica de las referencias recopiladas y clasificadas: evolución cronológica de las publicaciones; tipo de contribución científica y clasificación temática de la producción científica.

2. Evolución cronológica de la producción científica

Este indicador es común a todos los estudios bibliométricos consultados, ya que permite conocer la evolución temporal de la producción científica del área de conocimiento analizada. En la fecha inicial del periodo considerado, 1980, se han incorporado 3 artículos de finales de los setenta y 2 manuales editados por el Ministerio de Agricultura en los años cincuenta. Esta agrupación también refleja la poca importancia que tenía, a nivel nacional, la investigación en erosión durante la década de los años setenta que tiene su reflejo inmediato en un número escaso y esporádico de trabajos publicados. Por el contrario, el número de las publicaciones que analizan desde distintos puntos de vista el fenómeno de la erosión hídrica ha experimentado una tendencia ascendente desde inicios

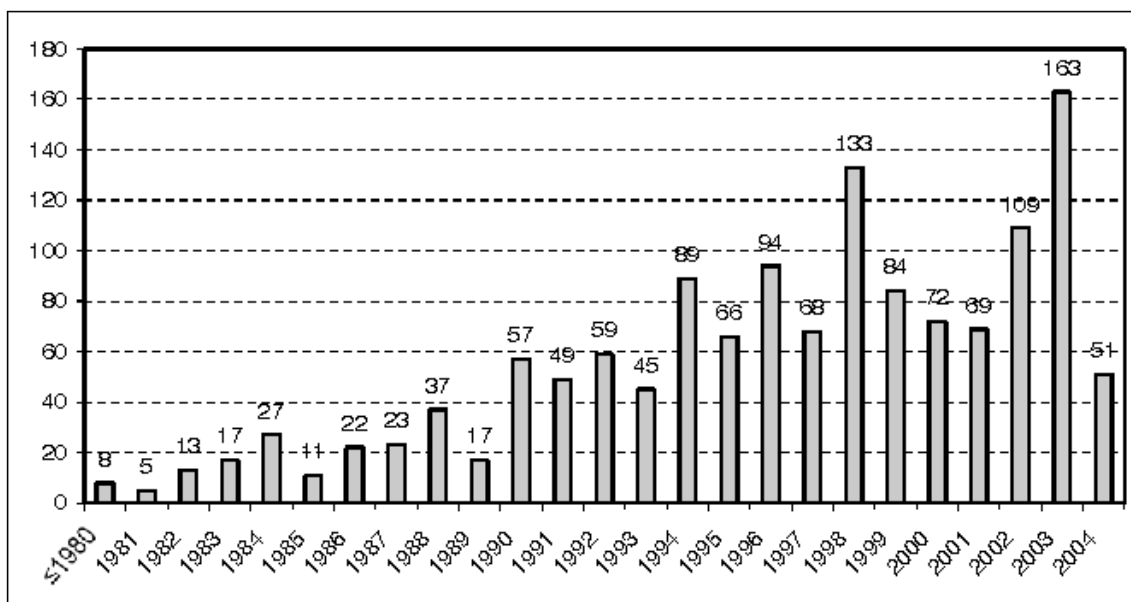


Figura 1: Número total de trabajos publicados por año de edición.
 Figure 1. Number of documents published by year of publication.

de los ochenta, creciendo espectacularmente, aunque de forma irregular, en la década de los noventa y en los primeros años de la centuria actual, con un máximo en 2003 y 1998 (Figura 1). El bajo número de referencias del año 2004 no es consecuencia de una disminución de la producción científica, únicamente muestra los trabajos que se han incorporado a la base de datos; con total seguridad el número de referencias correspondientes a este año es considerablemente mayor (por ejemplo hasta el momento sólo se han podido consultar las actas de un congreso nacional y dos internacionales celebrados en esa fecha). Entre 1994 y 2004 se han publicado más del 70% del total de estudios incorporados en Bib-Eron. El fuerte aumento del número de trabajos publicados a partir de los años noventa es similar al acaecido en otras disciplinas como, por ejemplo, la Geomorfología (García Ruiz, 1999).

Entre las causas que explican el aumento de la producción bibliográfica pueden destacarse las siguientes: el incremento tanto de los fondos públicos, nacionales y europeos, destinados a Investigación y Desarrollo (Rey *et al.*, 1998) como en el número de proyectos de investigación sub-

vencionados; la proliferación de congresos, reuniones científicas o *workshops* sobre erosión, con la consiguiente edición de las comunicaciones que en muchas ocasiones suponen el prelude de posteriores publicaciones (monografías, capítulos de libros, artículos en revistas nacionales e internacionales); la colaboración entre diferentes grupos de investigación, españoles y sobre todo extranjeros, etc. En definitiva, en la década de los noventa, y en relación con años precedentes, aumentan considerablemente los mecanismos para publicar los resultados científicos.

3. Tipo de contribución científica

Este indicador agrupa los trabajos en función del medio de publicación: artículos (nacionales o extranjeros), libros o capítulos de monografías específicas, actas de congresos (nacionales o internacionales), Tesis Doctorales, memorias de licenciatura, proyectos finales de carrera o trabajos científico-técnicos. La distribución de las publicaciones científicas por tipo de contribución muestra la mayor o menor difusión que tendrán los resultados

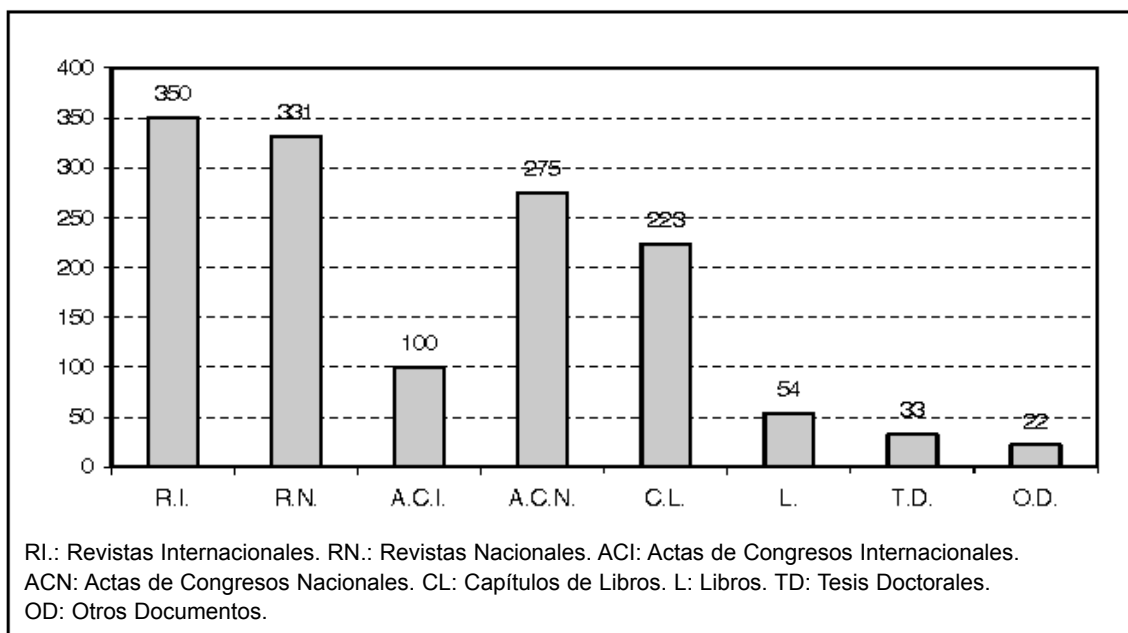


Figura 2. Distribución de las publicaciones por tipo de documento científico.

Figure 2. Distribution of publications by document type.

científicos. Así, por ejemplo, la difusión de estudios inéditos (v.gr., tesinas o trabajos de investigación de programas de doctorado) es mucho menor que la alcanzada cuando los resultados se publican en monografías de editoriales prestigiosas o en revistas, principalmente aquellas incluidas en el Boletín del *Journal Citation Reports* (JCR). Otro aspecto que también puede evaluarse es la mayor o menor dispersión de la producción científica.

La figura 2 muestra los distintos tipos de documentos científicos que se han incorporado en la base de datos, distribuidos entre revistas nacionales (RN) e internacionales (RI), actas de congresos nacionales (ACN) e internacionales (ACI), capítulos de libros (CL), libros (L), Tesis Doctorales (TD) y otros documentos (OD), apartado que incorpora memorias de licenciatura, proyectos o trabajos final de carrera, trabajos de investigación de programas de doctorado e informes técnicos. En cada tipo de contribución científica se indica el número total de referencias bibliográficas.

Tal como refleja la figura 2 predominan los trabajos publicados en revistas nacionales (331 referencias) o extranjeras (350 referencias), que, en

conjunto, suponen un 49% del total de trabajos incorporados en la base de datos. Este porcentaje tan elevado es lógico si consideramos que en los últimos años las revistas se han configurado como el medio más utilizado para la difusión del conocimiento científico (Sánchez Nistal, 1995). También son considerables las contribuciones procedentes de actas de congresos celebrados tanto en España como en el extranjero (375 referencias), aunque sobresalen las aportaciones presentadas en reuniones científicas nacionales. Al igual que es muy destacable el apartado que agrupa los documentos clasificados como capítulos de libros (223 referencias). En este último apartado hay que destacar que el número tan elevado de referencias puede ser engañoso ya que la mayoría de ellas son el producto final de seminarios, reuniones o congresos; por lo tanto en muchas ocasiones no son el resultado de monografías científicas diseñadas *ex profeso* para acoger contribuciones de diferentes autores. En el apartado de Tesis Doctorales y otros documentos el número tan bajo de referencias, 33 y 22 respectivamente, está justificado por la propia naturaleza de este tipo de documentación: en la mayoría de las

ocasiones son trabajos inéditos y, por tanto, difíciles de acceder a ellos sin el consentimiento previo del autor. Así, por ejemplo, la base de datos de Tesis Doctorales (TESEO), que depende actualmente del Ministerio de Ciencia e Innovación, permite localizar todas las tesis defendidas y registradas en las universidades españolas desde 1976 y, en estos momentos, tiene incorporadas más de 70 tesis relacionadas con la erosión hídrica del suelo; por el contrario nosotros sólo hemos podido consultar el número indicado anteriormente.

En relación con las contribuciones publicadas en revistas, bien sean nacionales o extranjeras, éstas se caracterizan por su gran dispersión, aspecto que, en gran medida, restringe la difusión de los conocimientos científicos. La mayor o menor dispersión de la producción científica se evalúa contabilizando el número de artículos, incorporados en la base de datos, que aparecen en las diferentes revistas. En España no existe una revista que aglutine los trabajos científicos cuyo objetivo fundamental sea el estudio de la erosión, provocando, en consecuencia, que 331 artículos se distribuyan en 48 revistas, de las cuales 19 sólo tienen un artículo

(Tabla 1). Entre las revistas nacionales con un mayor número de artículos relacionados con la erosión hídrica del suelo hay que destacar *Edafología* (53 referencias), revista de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo que es la heredera de *Anales de Edafología y Agrobiología* (10 referencias) y *Suelo y Planta* (4 referencias); *Cuadernos de Investigación Geográfica* de la Universidad de la Rioja (55 referencias) y *Cuaternalario y Geomorfología* (39 referencias). A mayor distancia se encuentran *Ecología* (16 referencias), *Cuadernos de Geografía* de la Universitat de València (15 referencias), *Studia Oecologica* (14 referencias), *Pirineos* (10 referencias) y *Estudios Geográficos* (10 referencias).

En el caso de los artículos publicados en revistas extranjeras la dispersión bibliográfica es más acusada: 350 trabajos están editados en 76 revistas de las cuales la mitad únicamente presentan un artículo (Tabla 2). Al igual que en nuestro país no existe una revista susceptible de convertirse en el principal referente para los científicos que estudian la erosión en España, posición que parecía que podría ocupar *Catena* a finales de los noventa (Añó *et al.*,

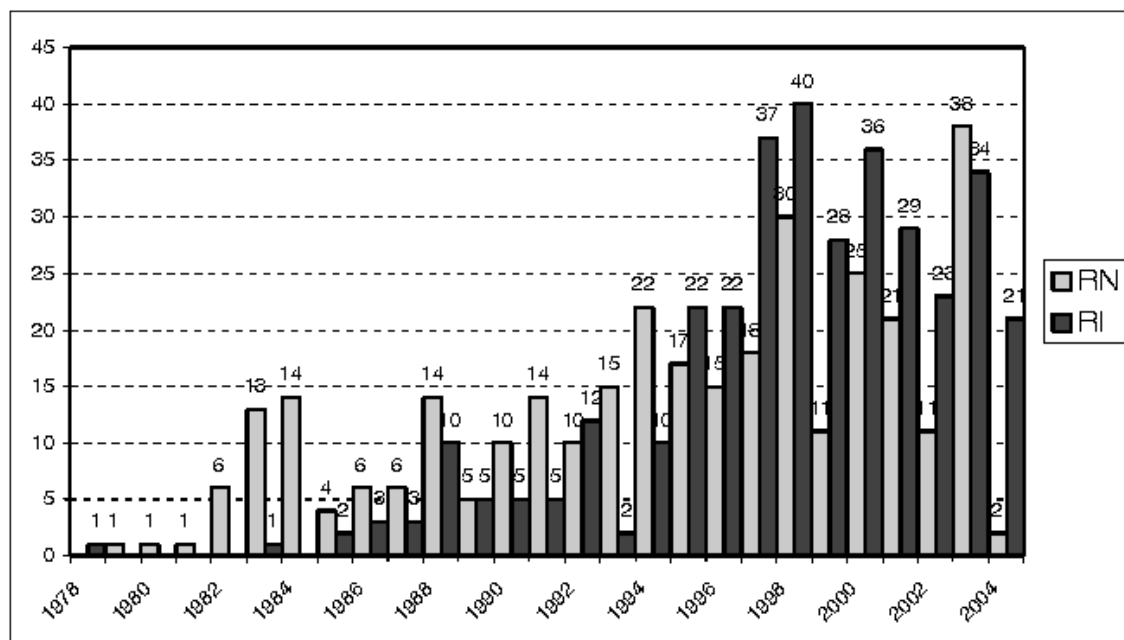


Figura 3. Evolución (1978-2004) del número de artículos publicados en revistas nacionales e internacionales.
Figure 3. Evolution (1978-2004) of the number of articles published in national and international journals.

Tabla 1. Número de artículos publicados en revistas nacionales incorporados en Bib-Eron.
 Table 1. Number of articles published in national journals encoded in Bib-Eron.

Revista	N.º de artículos	Revista	N.º de artículos
Acta Geológica Hispánica	4	Ingeniería del Agua	4
Agricultura	1	Ingeniería Civil	2
Agricultura y Sociedad	1	Investigaciones Geográficas	9
Agricultura. Revista Agropecuaria	1	Lurralde	4
Almoraima	1	Mediterránea. Serie de Estudios Biológicos	1
Anales de Biología	3	Nimbus	1
Anales de Edafología y Agrobiología	10	Norba, Revista de Geografía	8
Azara	1	Notes de Geografía Física	3
Boletín de la AGE	1	Papeles de Geografía	8
Boletín de la Real Sociedad Geográfica	1	Papeles de Geografía Física	3
Boletín Geológico y Minero	2	Pyreneos	10
Cadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe	9	Rev. Paralelo	1
Cadernos de Geografía	15	Rev. Soc. Geol. España	1
Cadernos de Investigación Geográfica	55	Rev. de Agroquímica y Tecnología de Alimentos	1
Cadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales	1	Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza	1
Cadernos Geográficos	2	Revista de Teledetección	2
Cuaternalario y Geomorfología	39	Revista Internacional de Sistemas	3
Ecología	16	Revista Valenciana d'Estudis Autònomic	2
Ecosistemas	5	Studia Oecologica	14
Edafología	53	Suelo y Planta	4
Ería	1	Tarraco. Cuadernos de Geografía	1
Estudios Geográficos	10	Topografía y Cartografía	1
Geogaceta	1	Treballs de la Societat Catalana de Geografia	1
Geographicalia	6	Zubía	7

2000). Por el contrario, durante los últimos años se han ampliado considerablemente el número de revistas en las que aparecen publicados trabajos sobre erosión. Las revistas extranjeras con un mayor número de artículos son *Catena/Catena Supplement* (86), *Geomorphology* (25), *Earth Surface Processes and Landforms* (15), *Hydrological Processes* (15), *Journal of Hydrology* (15), *Physics and Chemistry of the Earth* (14), *Land Degradation and Development* (13), *Soil Technology* (11) y *Soil and Tillage Research* (11).

En la década de los años ochenta y la primera mitad de los noventa las revistas españolas fueron las más utilizadas para difundir los resultados de las investigaciones sobre erosión (Figura 3). Sin embargo, a partir de 1995 la producción científica se dirige preferentemente hacia revistas de difusión internacional incluidas en las bases de datos gestionadas por el *Institute for Scientific Information* (ISI). Hay que destacar que ninguna de las revistas españolas consideradas en este trabajo está recoge-

da en el *Science Citation Index* (SCI) o el *Social Science Citation Index* (SSCI) durante el periodo temporal de análisis. La discontinuidad de esta tendencia en 2003 tiene su origen en dos números monográficos de la Revista de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (*Edafología*) que publicó trabajos presentados en el I Simposio Nacional sobre Control de la Erosión y Degradación del Suelo; esta circunstancia ha propiciado el aumento de artículos nacionales en ese año. La fuga de artículos hacia revistas extranjeras indexadas está causando problemas, derivados en gran medida por el descenso tanto en el número como en la calidad de los originales recibidos, en el funcionamiento actual, y futuro, de las revistas científicas españolas (Rey, 1998; Díaz *et al.*, 2001; Silva y Bautista, 2006) aunque un gran número de éstas cumplan, desde hace años, con los criterios formales de calidad editorial (Olcina y Román, 2004; García Ruiz, 2008) y hayan efectuado las acciones (digitalización de los contenidos, inclu-

Tabla 2. Número de artículos publicados en revistas internacionales incorporados en Bib-Eron.
 Tabla 2. Number of articles published in international journals encored in Bib-Eron.

Revista	N.º de artículos	Revista	Nº de artículos
Acta Oecológica	2	Hydrology ad Earth System Sciences	2
Agricultural and Forest Meteorology	1	IAHS Publication	1
Agricultural Water Management	2	International Agrophysics	1
Agriculture, Ecosystems and Environment	7	International Journal of Climatology	2
Agrochimica	1	International Journal of Remote Sensing	1
Ambio	3	International Journal of Wildland Fire	2
Applied and Environmental Microbiology	2	Journal of Soil and Water Conservation	1
Applied Soil Ecology	2	Journal of Arid Environments	6
Arid Land Research and Management	1	Journal of Environmental Quality	1
Arid Soil Research and Rehabilitation	7	Journal of Hydrology	15
Biology and Fertility of Soils	1	Journal of Soil and Water Conservation	2
Biogeochemistry	1	Journal of Vegetation Science	3
Biology and Fertility of Soils	1	Land Degradation and Development	13
Bioresource Technology	2	Land Use Policy	1
Canadian Journal of Soil Science	1	Landscape Ecology	1
Catena	74	Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change	1
Catena Supplemen	12	Mountain Research and Development	4
Communications in Soil Science and Plant Analysis	1	Physics and Chemistry of the Earth	14
Earth Surface Processes and Landforms	16	Plant and Soil	2
Earth-Science Reviews	1	Plant Cell and Environment	1
Ecological Applications	1	Plant Ecology	1
Ecological Engineering	1	Progress in Physical Geography	1
Ecology	1	Quaderni di Scienza del Suolo	1
Ecosystems	1	Restoration Ecology	3
Environmental Geology	1	Revue d'Écologie et de Biologie du Sol	1
Environmental Management	4	Soil and Tillage Research	11
Environmental Modelling & Software	1	Soil Biology & Biochemistry	5
Environmental Monitoring and Assessment	2	Soil Science	1
Environmental Science & Policy	1	Soil Science Society of American Journal	8
European Journal of Soil Science	2	Soil Technology	11
Forest Ecology and Management	5	Soil Use and Management	7
Forest Science	1	Studia Geobotánica	1
Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography	1	The Environmentalist	1
Geoderma	7	The Science of the Total Environment	3
Geomorphology	25	Theoretical and Applied Climatology	1
Geoökodynamik	1	Water Resources Research	2
Hydrological Processes	15	Water, Air and Soil Pollution	1
Hydrological Sciences Journal	1	Z. Geomorph. N.F. Suppl. Bd.	8

sión en portales de revistas y bases de datos, difusión en libre acceso, etc.) propuestas por Abadal y Rius (2008) para mejorar su difusión e impacto.

Un indicador que está teniendo, en los últimos años, una gran repercusión, no exenta de polémica al presentar importantes limitaciones (Bordons *et al.* 2002; Osca-Lluch *et al.*, 2008), para evaluar las fuentes en las que se publica la producción científica es el factor de impacto de las revistas de acuerdo a los criterios utilizados por el *Institute for Scientific Information* (ISI). Desde este último

punto de vista, y únicamente a modo de ejemplo, *Catena*, la revista más utilizada en España para difundir internacionalmente los resultados científicos sobre erosión hídrica del suelo, ocupaba en 1998, en el epígrafe *Agriculture. Soil Science*, el puesto decimocuarto en la clasificación preparada por el ISI (Hartemink, 1999). Desde esta fecha y hasta 2007 nunca ha estado entre las primeras 10 revistas de Edafología con mayor impacto, tal como recoge el *Journal Citation Reports* que el ISI publica anualmente.

4. Análisis temático de las publicaciones

El análisis temático de la literatura científica se ha efectuado clasificando las publicaciones en 25 descriptores caracterizados *ex profeso*. El elevado número de descriptores, que muestran distintas líneas de investigación, es debido a las características de un proceso complejo en el que intervienen muchos factores y que ha sido abordado desde muchos puntos de vista y mediante métodos muy diferentes. Un gran número de trabajos pueden agruparse en varios descriptores; en estos casos, y para facilitar el análisis bibliométrico, hemos optado, al igual que la recopilación bibliográfica efectuada por Romero Díaz (2002) para la Región de Murcia, por incluirlo en un único descriptor en función de la importancia otorgada a los contenidos de la publicación. De todos modos, la base de datos recoge esta peculiaridad y permite asignar un segundo descriptor en aquellos trabajos que lo requieran.

Tal como muestra la tabla 3, los principales campos de estudio o líneas de investigación, con su

correspondiente reflejo en el mayor número de trabajos publicados, corresponde a cuestiones relacionadas con la evaluación cuantitativa, indirecta o directa, de la erosión (descriptores V y VI); la caracterización de los factores erosivos (descriptores VIII, IX, X y XI); la incidencia en el proceso del abandono de tierras de cultivo y de los incendios forestales (descriptores XIII y XIV); el análisis de morfologías ligadas a procesos erosivos especialmente los *badlands* (descriptor XVII) y la experimentación de diferentes procedimientos para recuperar suelos degradados por la actividad erosiva (descriptor XX). En conjunto, los trabajos incluidos en estos descriptores representan más del 70% de las referencias bibliográficas incorporadas en la base de datos. Entre ellos destacan la evaluación cuantitativa indirecta y la capacidad de infiltración del edafosistema con unos porcentajes superiores al 10%. El resto de campos de estudio tienen menor importancia desde el punto de vista de la literatura científica publicada. Aunque el número de trabajos que abordan el estado de la cuestión de un tema concreto de investigación son

Tabla 3. Número de referencias bibliográficas agrupadas por descriptores.
Table 3. Distribution of bibliographic references by research topics.

Descriptores	Número de referencias
I. Manual	6
II. Estado del arte	66
III. Metodologías de evaluación	58
IV. Evaluación cualitativa	28
V. Evaluación cuantitativa indirecta	141
VI. Evaluación cuantitativa directa	71
VII. Análisis del proceso	26
VIII. Erosividad de la lluvia. Precipitaciones extraordinarias	98
IX. Erosionabilidad del suelo	78
X. Capacidad de infiltración del suelo. Medición de la escurrentía	143
XI. Influencia de la cobertura vegetal en la erosión	116
XII. Prácticas de conservación de suelos	14
XIII. Abandono de campos cultivados y erosión	85
XIV. Incendios forestales y erosión	72
XV. Repoblaciones forestales y erosión	23
XVI. Caminos forestales y erosión	11
XVII. Caracterización de <i>badlands</i>	87
XVIII. Erosión por <i>piping</i> .	19
XIX. Erosión por barrancos	24
XX. Recuperación de suelos degradados por la erosión	82
XXI. Influencia del manejo del suelo en la erosión	57
XXII. Usos del suelo y erosión	43
XXIII. Estimación de la erosión con métodos geoarqueológicos	6
XXIV. Control de la erosión. Revegetación	29
XXV. Impactos económicos erosión	5

Tabla 4. Número de referencias bibliográficas agrupadas por descriptores y año de publicación.
 Table 4. Distribution of bibliographic references by research topics and year of publication.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
I.	2								1				1		1								1		
II.				1					2		4	6	4				4	3	7	1	3	3	2	15	4
III.	1		1		1	3		1			3		1	2	2	2	5	2	10	1	3	3	4	7	3
IV.			1			1	1	1	1	1	2	2				3	2	1		1	2	4	4	1	
V.			3	3	12	1	3	13	7	4	3	3	7	5	3	7	5	5	15	5	7		9	19	2
VI.					2	1	1		8	1	4	5	5	6	1	3	3	2	2	2	1	3	6	13	2
VII.	1	2	1		3		1		2	2	3	1	2				3		3	3	1	3	2		
VIII.	2	2		11	1	1		1	3		2	4	4	2	5	2	3	4	14	10	5	5	8	6	3
IX.	2				1	1	2		3	3	3	2	2	6	4	6	6	1	10	6	2	3	6	8	1
X.		1	1	1	2	1	2	1	2	1	6	2	4	2	5	6	12	7	18	9	9	11	21	17	2
XI.			1				2	1	1		6	6	5	4	15	6	9	7	14	9	4	2	10	7	7
XII.														1	3	1	2	1			1		5		
XIII.							1				5	5	8	6	13	7	9	8	6	1	4	3	5	2	1
XIV.			2		1	1		1	1	1	6	3	4	3	10	4	5	4	4	3	3	2	5	6	3
XV.									1		3		1		3	3	2	1	2	1	2	2	1	1	
XVI.					1							1			2	2	2		1				1		1
XVII.			2		1		6	2	3	1	3	5	10	4	8	5	6	7	1	3	7	4	2	3	4
XVIII.				1		3		1			1				3	1	1	2		1				1	4
XIX.														1					2	4	3	6		8	
XX.											3	1	1	1	6	3	7	3	6	10	8	7	7	16	3
XXI.					1	1			1	1		2		2	2		3	5	8	7	4	5	2	11	2
XXII.			1	1					2						2	5	3	3	6	5		3	5	4	4
XXIII.										1		1						2	1					1	
XXIV.										1							2		2	1	2		2	15	4
XXV.															1								1	2	1

abundantes (descriptor II), resulta llamativo el escaso número de manuales que aporten una visión holística en el análisis de la erosión antropogénica.

La evolución temporal de las diferentes líneas de investigación sobre erosión refleja importantes cambios (Tabla 4). En la década de los ochenta predominan las publicaciones que abordan el conocimiento general de los procesos erosivos, el análisis de los factores (especialmente las consecuencias de las precipitaciones torrenciales y la erosionabilidad de los suelos), la caracterización de los *badlands* y, sobre todo, la evaluación cuantitativa indirecta. Entre 1990 y 2004 se consolidan las áreas de estudio iniciadas con anterioridad y aparecen nuevos ámbitos de investigación entre los que sobresalen, en función del número de documentos científicos publicados, los siguientes: la respuesta hídrica del medio edáfico y la medición de la escorrentía; la influencia de la cobertura vegetal y el manejo/ usos del suelo en la erosión; la incidencia en el proceso de los incendios forestales y el abandono de cam-

pos cultivados, y la aplicación de técnicas para recuperar suelos degradados.

En relación con los temas más publicados en revistas también existen diferencias en función de la mayor o menor difusión internacional de las mismas. En revistas extranjeras cinco descriptores representan más de la mitad de los trabajos publicados en éstas: capacidad de infiltración del suelo y medición de la escorrentía (47 artículos), influencia de la cobertura vegetal en la erosión (37 artículos), caracterización de *badlands* (37 artículos), recuperación de suelos degradados (29 artículos) e incendios forestales y erosión (25 artículos). En revistas nacionales las líneas de investigación más publicadas son las siguientes: erosividad de la lluvia y sus consecuencias (38 artículos), capacidad de infiltración del medio edáfico (34 artículos), evaluación cuantitativa indirecta (28 artículos), vegetación y erosión (27 artículos), estado del arte (22 artículos), abandono de campos cultivados y erosión (22 artículos), evaluación cuantitativa

directa (21 artículos) y erosionabilidad del suelo (20 artículos). Estos ocho descriptores representan más del 65% del total de artículos publicados en revistas nacionales.

5. Conclusiones

El análisis bibliométrico expuesto con anterioridad se ha sustentado en Bib-Eron, base de datos inicialmente concebida para recopilar, organizar y clasificar la producción científica de investigadores que, desde disciplinas muy diversas, han estudiado durante las últimas décadas los procesos erosivos en España. Está previsto que, en los próximos meses, la base de datos pueda consultarse en la página Web (<http://www.uv.es/cide/departamentos/ptproductos.html>) del Departamento de Planificación Territorial del Centro de Investigaciones sobre Desertificación –CIDE–. En esta aproximación bibliométrica y a la espera de concluir otros indicadores (v.gr., distribución espacial de la producción científica, producción por autores y organismos de investigación, temas desarrollados por investigadores extranjeros frente a los españoles) se han considerado los siguientes indicadores para el periodo comprendido entre 1980 y 2004: evolución temporal de los trabajos sobre erosión hídrica, tipo de documento científico y análisis temático de las publicaciones.

Desde inicios de la década de los años ochenta el número de las publicaciones que analizan la erosión hídrica del suelo ha experimentado un crecimiento espectacular: de las 1388 referencias bibliográficas que conforman en estos momentos Bib-Eron, 180 se publicaron en la década de los ochenta, 744 en la década de los noventa y 464 en el periodo comprendido entre 2000 y 2004. Cerca del 50% de estos trabajos han difundido los resultados de sus investigaciones en publicaciones periódicas. Los 681 artículos incorporados en la base de datos se han publicado en 48 revistas nacionales, de las cuales 19 sólo presentan un artículo, y 76 revistas extranjeras (38 con un artículo), situación que refleja la dispersión bibliográfica. Entre las primeras las que aportan un mayor número de trabajos son el medio de difusión científica de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo que, con distintas denominaciones a lo largo de su historia (*Anales de Edafología* y *Agrobiología*, *Suelo* y *Planta* y

Edafología), cuenta con 67 referencias, *Cuadernos de Investigación Geográfica* (55) y *Cuaternario y Geomorfología* (39); entre las segundas sobresalen *Catena* (86 referencias) y *Geomorphology* (25). Por otro lado, desde 1995 aumentan el número de estudios publicados en revistas incluidas en el Boletín del *Journal Citation Reports* mientras experimentan un descenso paralelo los publicados en revistas españolas.

El análisis temático de los documentos científicos muestra que el mayor número de trabajos publicados, que representan más del 70% del total de las referencias bibliográficas disponibles, se distribuyen entre los siguientes campos de estudio: la evaluación cuantitativa, indirecta o directa, de la erosión; el análisis de los factores erosivos (erosividad de la lluvia, erosionabilidad del suelo, respuesta hídrica del edafosistema e influencia de la vegetación en la erosión); las consecuencias del abandono de campos cultivados y de los incendios forestales; la caracterización de los *badlands* y la recuperación de suelos degradados por la actividad erosiva. Entre estas líneas de investigación destacan la evaluación cuantitativa indirecta y la capacidad de infiltración del medio edáfico con unos porcentajes superiores al 10%. El primero sobresalió en los años ochenta y el segundo ocupa una posición muy destacada entre 1990 y 2004.

6. Referencias bibliográficas

- Abadal, E. & Rius, L. (2008). Revistas científicas de las universidades españolas: acciones básicas para aumentar su difusión e impacto. *Revista Española de Documentación Científica*, 31 (2), 240-260.
- Añó, C., Peris, M. & Sánchez, J. (2000). Bib-Eron: Base de datos bibliográfica sobre erosión hídrica del suelo. *Edafología. Revista de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo*, 7 (2), 1-8.
- Bordons, M.; Fernández, M.T. & Gómez, I. (2002). Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance in a peripheral country. *Scientometrics*, 53 (2), 195-206.
- Díaz, M.; Asensio, B.; Llorente, G.A.; Moreno, E.; Montori, R.; Palomares, F.; Palomo, J.; Pulido, F.; Senar, J.C. & Tellería, J.L. (2001). El futuro de las revistas científicas españolas: un esfuerzo científico, social e institucional. *Revista Española de Documentación Científica*, 24 (3), 306-314.
- García Ruiz, J.M. (1999). *La producción científica de la Geomorfología española y su impacto, a través de las publicaciones periódicas*. Instituto Pirenaico de Ecología, Zaragoza, 104 pp.

- García Ruiz, J.M. (2008). Las citas internacionales de las revistas españolas de geografía. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 46, 207-225.
- Hartemink, A.E. (1999). In Reply to: "Publish or Perish (1) Journal Prices and Impact". *Bulletin of the International Union of Soil Sciences*, 96, 22-24.
- López Bermúdez, F. (2002). *Erosión y desertificación. Heridas de la Tierra*. Nivola, Madrid, 198 pp.
- Olcina, J. & Román, A. (2004). Las revistas españolas de Geografía: cambios y adaptación a los criterios editoriales de calidad. En: *La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. Aportación española al XXX Congreso de la Unión Internacional de Geógrafos*. Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, Madrid (España), 145-179.
- Osca-Lluch, J.; Blesa, P.; Barrueco, J.M.; Velasco, E. & Krichel, T. (2008). Some aspects of citation indexes in Spain: A comparative analysis. *Scientometrics*, 75 (2), 313-318.
- Rey, J. (1998). *La investigación en Ciencias de la Tierra en el marco del sistema español de evaluación científica (1990-1994)*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (España), 349 pp.
- Rey, J.; Martín, M.J.; Plaza, L.; Ibáñez, J.J. & Méndez, I. (1998). Changes on publishing behaviour in response to research policy guidelines. The case of the Spanish Research Council in the field of agronomy. *Scientometrics*, 41 (1-2), 101-111.
- Romero Díaz, A. (2002). *La erosión en la Región de Murcia*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia, Murcia, 337 pp.
- Sánchez Díaz, J.; Recatalá, L.; Colomer, J.C. & Añó, C. (2001). Assessment of soil erosion at national level: a comparative analysis for Spain using several existing maps. En: *Ecosystems and Sustainable Development III. Advances in Ecological Sciences 10* (Y. Villacampa, C.A. Brebbia & J.L. Usó, eds.). WIT Press, Southampton (U.K.), 249-258.
- Sánchez Nistal, J.M. (1995). La geografía española a través de sus revistas. Una aproximación bibliométrica. *Estudios Geográficos*, 220, 547-613.
- Silva, P.G. & Bautista, B. (2006). Análisis de la trayectoria y proyección de Cuaternario y Geomorfología: 1996-2006. *Cuaternario y Geomorfología*, 20 (1-2), 3-12.